

【特許請求の範囲】

【請求項1】 紫外レーザ光によるスポットを光ディスクに照射して信号溝を形成し、信号の記録を行う光ディスク記録装置において、

気体を供給する気体供給手段と、

上記気体供給手段からの気体を、上記光ディスクのスポット照射部上に吐出する吹き出しノズルとを備え、上記吹き出しノズルからの気体の流れにより、上記光ディスクに信号溝を形成する際に生じる上記光ディスクからの飛散物を除去することを特徴とする光ディスク記録装置。

【請求項2】 上記吹き出しノズルと対向し、上記吹き出しノズルから吐出する気体を吸引する吸引ノズルと、上記吸引ノズルにより吸引された気体を収容する気体吸引手段とを備え、上記気体と共に上記飛散物を吸引することを特徴とする請求項1記載の光ディスク記録装置。

【請求項3】 上記光ディスクの内周側に信号溝を形成する際には、上記光ディスクの中心方向に、上記吹き出しノズルから気体を吐出することを特徴とする請求項1記載の光ディスク記録装置。

【請求項4】 上記光ディスクの外周側に信号溝を形成する際には、上記光ディスクの外周方向に、上記吹き出しノズルから気体を吐出することを特徴とする請求項1記載の光ディスク記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、紫外レーザ光によるスポットを光ディスクに照射して信号溝を形成し、信号の記録を行う光ディスク記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、ディスク状記録媒体である光ディスクには、追記型光ディスクや可逆型光ディスクとして相変化型光ディスク及び光磁気型ディスク等が存在する。この光ディスクに信号を記録する光ディスク記録装置において用いられる記録用光源としては、半導体レーザが知られている。

【0003】この光ディスク記録装置によって光ディスクに信号を記録するには、半導体レーザから射出されるレーザ光を光ディスク上に照射する。これにより、光ディスク上のレーザ光のスポットが照射された部分が、溶発いわゆるアブレーションによって削り取られて、信号溝であるいわゆるピットが形成されることにより、信号が記録される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述の光ディスク記録装置では、溶発によって排除された、光ディスク基盤の物質は、プラズマ状となって飛散する。この飛散した物質の一部は、再凝集して固体となり、光ディスクに付着する場合が生じる。このように、信号記録時の飛散物が付着した光ディスクの記録信号を再生する際

には、再生信号のノイズが増加して、信号の品質は著しく悪化する。

【0005】そこで、本発明は上述の実情に鑑み、再生信号の品質を悪化させることなく、紫外レーザ光を用いて信号の記録を行うことができる光ディスク記録装置を提供するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明に係る光ディスク記録装置は、吹き出しノズルから光ディスクのスポット照射部上に吐出する気体の流れにより、上記光ディスクに信号溝を形成する際に生じる上記光ディスクからの飛散物を除去する。

【0007】また、上記吹き出しノズルと対向し、上記吹き出しノズルから吐出する気体を吸引する吸引ノズルにより吸引された気体を収容して、上記気体と共に上記飛散物を吸引する。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0009】図1には、本発明に係る光ディスク記録装置の実施の形態の基本的な構成の一例を示す。

【0010】この光ディスク記録装置においては、信号の記録用光源として、高エネルギー密度レーザ光を射出する遠紫外レーザ光源いわゆるUVレーザ光源1を用いている。具体的には、UVレーザ光源1は、ネオジウム・ヤグ (Nd:YAG) レーザの第4高調波発生を用いた遠紫外レーザ光を射出する光源である。このUVレーザ光源1から射出される遠紫外レーザ光の光束は、光変調器2に入射されることにより、その強度が変調される。

【0011】この光変調器2によって強度変調された紫外レーザ光の光束は、レンズ3、4によって拡大され、位相回折格子5を通過した後に、半透明鏡いわゆるハーフミラー11に入射される。この半透明鏡11を通過した紫外レーザ光は、ミラー14に反射された後、二軸アクチュエータ7にマウントされた集光レンズ6によって結像され、光ディスク8の表面にスポットとして照射される。

【0012】ここで、光ディスク8はスピンドルモータ10によって回転されている。また、スピンドルモータ10は、ねじ送り等によって光ディスク8の半径方向に大まかに位置決めされている。

【0013】光ディスク8の表面からの反射光は、集光レンズ6を介してミラー14に反射された後、半透明鏡11に入射される。この半透明鏡11に入射された反射光は、フォーカス誤差信号検出用の円筒レンズ12を介して、シリコンから成る光検出器13上に導かれる。この光検出器13では、入射された光量を検出し、この光量に基づいた電気信号を出力する。また、この光検出器13からの出力信号を用いて、トラッキング用案内溝9からのデトラック信号も同時に検出される。

【0014】さらに、光検出器13から出力される電気信号から、フォーカス誤差信号及びトラッキング誤差信号が検出される。このフォーカス誤差信号及びトラッキング誤差信号を上記二軸アクチュエータ7に帰還し、この二軸アクチュエータ7を移動制御することにより、光ディスク8上に照射される遠紫外レーザ光のスポットは光ディスク8の表面に対して合焦されると同時に、上記トラッキング用案内溝9に対して正確に位置決めされる。

【0015】ここで、光ディスク8は、例えばポリカーボネートやアクリル等を材料とする基板である。よって、光ディスク8上に照射される遠紫外レーザ光は、ポリカーボネートやアクリルを加工するのに適したレーザ光である必要がある。ポリカーボネートは波長が約290 nm以下の光を吸収し、アクリルは波長が約350 nm以下の光を吸収すること、及び、波長が190 nm以下の遠紫外レーザ光は空気に吸収されることから、上記光ディスク8上に信号を記録するためのレーザ光としては、光ディスク8の基板に良好に吸収され、この基板を短時間で光分解することが可能な波長である190～370 nmの遠紫外レーザ光を用いることが好ましい。具体的には、例えば、ネオジウム・ヤグ・レーザの第4高調波発生によって発生される波長266 nmの遠紫外レーザ光を用いて信号の記録を行う。この波長266 nmの遠紫外レーザ光は連続発振であるので、高速に光強度変調を行うことが可能であり、モードの均一性が高い。

【0016】この遠紫外レーザ光によって、信号はピットとして、光ディスク8上に記録形成される。具体的には、遠紫外レーザ光のスポットが照射された部分が、溶発いわゆるアブレーションによって削り取られることによって、ピットが形成される。

【0017】ここで、遠紫外レーザ光と記録形成されるピットの大きさとの関係について、具体的に説明する。

【0018】例えば、波長780 nm、開口数0.45のレンズを用いたときに再生可能なピットの大きさは0.87 μmである。波長266 nmの遠紫外レーザ光をパルス幅20～200 nsで高速変調し、開口数0.4以下のレンズを用いて、掃引速度1～4 m/秒、アブレーションモードで上記光ディスク8上にピットを記録形成した場合の、この記録形成されたピットの大きさは、上記波長780 nm、開口数0.45のレンズを用いて再生可能なピットの大きさとほぼ一致する。

【0019】また、上記光ディスク8からの反射光を用いたフォーカス誤差信号及びトラッキング誤差信号の検出のためには、上記シリコンから成る光検出器13の感度、反応、及び光損傷等を考慮して、上記ピット形成用の波長266 nmの遠紫外レーザ光と同時に、上記UVレーザ光源1から発振される波長532 nmの可視レーザ光を用いる。

【0020】尚、トラッキング用案内溝9の深さは、波

長532 nmのレーザ光に対して最大の信号変調度が得られるように、この波長532 nmで1/4波長に設定される。このとき、上記トラッキング用案内溝9の深さは、波長266 nmに対しては1/2波長になり、信号変調度は最小になる。

【0021】次に、トラッキング動作によるトラッキング誤差信号の検出について説明する。

【0022】上記トラッキング誤差信号の検出にはスリービーム法を用いる。このスリービーム法における3つのビームは上記位相回折格子5によって発生される。従って、上記位相回折格子5の材料としては、波長266 nmの遠紫外レーザ光に対して透過率が高い合成石英を用いる。また、位相回折格子5は、波長266 nmの遠紫外レーザ光を透過すると共に、波長532 nmのレーザ光に対して回折効率が最大になるように、位相の深さを波長532 nmで1/2波長に設定する。このとき、合成石英の分散を無視すれば、波長266 nmに対しては1波長に相当し、回折効率は最小になる。

【0023】実際には、合成石英の分散を無視することはできないが、波長266 nmにおける回折効率の最小化を優先させる。尚、この位相回折格子5に限らず、光学系において使用される光学部品は、ミラーを除いて合成石英を用いることが必要である。

【0024】上記UVレーザ光源1から射出される波長266 nmの遠紫外レーザ光は、上記位相回折格子5において3ビームにされた後、上記光ディスク8に形成されているトラッキング用案内溝9上に、スポット9a、9b、9cとしてそれぞれ照射される。また、上記スポット9a、9b、9cとして照射された紫外レーザ光の上記光ディスク8からの反射光は、上記光検出器13にそれぞれスポット13a、13b、13cとして入射され、この光検出器13によってそれぞれのスポットの光量が検出される。

【0025】尚、ここで、±1次回折光で形成されるスポット9a、9cに対応する上記光検出器13上のスポット13a、13cの位置に、一对の4象限光検出器を配置することにより、円筒レンズを用いた非点収差法での合焦検出とスリービーム法によるトラッキング誤差信号検出とを同時にを行うことができる。

【0026】上述した構成の光ディスク記録装置には、図2に示すように、気体を供給する気体供給手段である気体圧力源41、導管42、及びバルブ43と、上記気体供給手段からの気体を、上記光ディスクのスポット照射部上に吐出する吹き出しノズル45とを備え、上記吹き出しノズル45からの気体の流れにより、上記光ディスク8に信号溝を形成する際に生じる上記光ディスク8からの飛散物を除去する。

【0027】具体的には、ピット形成時に、例えばポンプ等の気体圧力源41で加圧された気体が、ホース等から成る導管42を介してバルブ43に送られる。このバ

ルブ43では、気体の流量が制御される。これにより、光ディスク8への気体の吹き付けの強さが制御される。【0028】この流量が制御された気体は、導管44を介して吹き出しノズル45に送られ、この吹き出しノズル45の先端からピットが形成される位置に吐出される。吹き出しノズル45は、対物レンズ6及び光ディスク8に対して、常に一定の位置関係を維持するように配置され、また、この吹き出しノズル45から吐出される気体は、ほぼ一定方向に流れるように設置される。尚、気体は、例えば乾燥した空気、酸素(O₂)、ヘリウム(He)等である。

【0029】これにより、ピットの形成に伴って飛散する光ディスク8の物質を除去する。

【0030】ここで、上記飛散物が再び凝集して、光ディスク8に付着することを防止するために、光ディスク8の内周側にピットを形成する際には、光ディスク8の中心方向に、吹き出しノズル45から気体を吐出し、光ディスク8の外周側にピットを形成する際には、光ディスク8の外周方向に、吹き出しノズル45から気体を吐出するように、吹き出しノズル45を配置する。

【0031】例えば、図3に示すように、光ディスク8の内周側の×で示す位置P₁にピットを形成するときは、吹き出しノズル45を光ディスク8の外周側に配置し、矢印sで示す光ディスク8の中心方向に気体を吐出する。また、例えば、図4に示すように、光ディスク8の外周側の×で示す位置P₂にピットを形成するときは、吹き出しノズル45を光ディスク8の内周側に配置し、矢印sで示す光ディスク8の外周方向に気体を吐出する。

【0032】さらに、上記吹き出しノズル45と対向し、上記吹き出しノズル45から吐出する気体を吸引する吸引ノズル55と、上記吸引ノズル55により吸引された気体を収容する気体吸引手段である負圧源51、導管52、及びバルブ53とを備え、上記気体と共に上記飛散物を吸引することにより、飛散物が再び凝集して、光ディスク8に付着することを防止することができる。

【0033】具体的には、図5に示すように、対物レンズ6を挟んで、吹き出しノズル45に対向する、ほぼ対称となる位置に吸引ノズル55を配置する。この吸引ノズル55により、吹き出しノズル45から吐出される気体と共に、飛散物を吸引する。この吸引された気体及び飛散物は、導管54、バルブ53、及びホース等から成る導管52を介して負圧源51に収容される。

【0034】負圧源51は、例えばポンプ等から成り、吸引ノズル55から気体及び飛散物を吸引するために、内部の圧力が下げられて、吸引力が高めらる。また、バルブ53は、吸引される気体の流量を制御するものである。これにより、吸引の強さが制御される。

【0035】尚、吸引ノズル55は、先端の断面積が広く、広範囲に吸引が可能な形状であることが望ましい。

【0036】また、吹き出しノズル45及び吸引ノズル55の形状は、筒型、または、筒型以外の変形した形状であってもよい。

【0037】また、吹き出しノズル45及び吸引ノズル55の個数は、それぞれ1個に限定されることなく、複数個であってもよい。

【0038】上述の光ディスク記録装置を用いて、光ディスクの内の再生専用型光ディスクである、コンパクトディスク、いわゆるCDを読み出し専用メモリとして用いるCD-ROMの原盤に対して信号を記録し、CD-ROMを大量に複製することができる。

【0039】

【発明の効果】以上の説明からも明かなように、本発明に係る光ディスク記録装置は、吹き出しノズルから光ディスクのスポット照射部上に吐出する気体の流れにより、上記光ディスクに信号溝を形成する際に生じる上記光ディスクからの飛散物を除去することにより、再生信号のノイズの増加を抑え、信号の品質の悪化を防止することができる。

【0040】また、上記吹き出しノズルと対向し、上記吹き出しノズルから吐出する気体を吸引する吸引ノズルにより吸引された気体を収容して、上記気体と共に上記飛散物を吸引することにより、さらに、再生信号のノイズの増加を抑え、信号の品質の悪化を防止することができる。

【0041】即ち、品質の良い信号を、光ディスクの一枚毎に記録することができるよう、近年強まっている、光ディスクの一枚毎に異なる情報を記録する要求に対しても、光ディスクの一枚毎に、異なる情報信号を品質良く記録することができる。

【0042】さらに、CD-ROM等の光ディスクの一枚毎に対して、大量に複製されるデータと固有の情報を品質良く記録することにより、新しいアプリケーションの実現を可能とする。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光ディスク記録装置の実施の形態の基本的な構成図である。

【図2】本発明に係る光ディスク記録装置の一部の概略的な構成図である。

【図3】光ディスクの内周側に信号の記録を行うときの吹き出しノズルの位置を説明するための図である。

【図4】光ディスクの外周側に信号の記録を行うときの吹き出しノズルの位置を説明するための図である。

【図5】本発明に係る光ディスク記録装置の一部の他の概略的な構成図である。

【符号の説明】

41 気体圧力源

42、44、52、54 導管

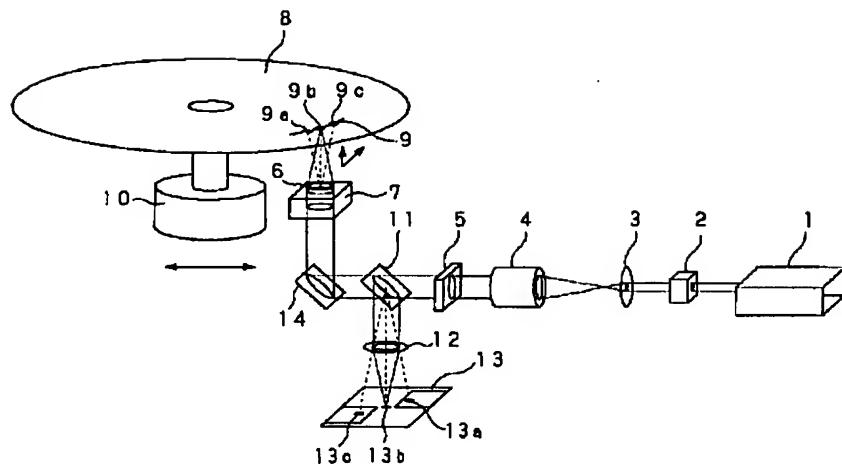
43、53 バルブ

45 吹き出しノズル

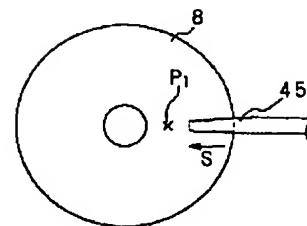
5.1 負圧源

55 吸引ノズル

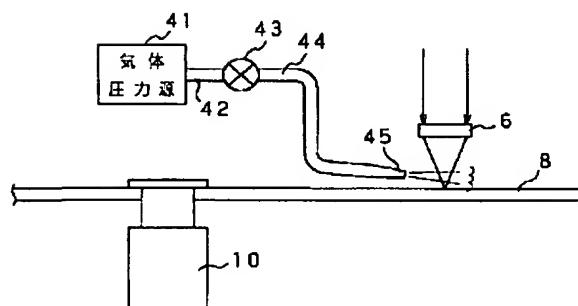
【图1】



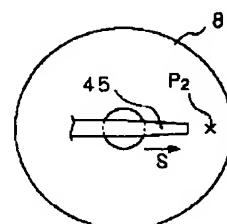
[図3]



【图2】



〔图4〕



【图5】

